

# HOLOGRAM LASER AND OPTICAL PICKUP USING THE SAME

Patent number: JP2001256661

Publication date: 2001-09-21

Inventor: MASUI KATSUSHIGE

Applicant: SHARP KK

Classification:

- International: G02B5/32; G11B7/09; G11B7/125; G11B7/13; G11B7/135; H01L31/0232; H01S5/022; H01S5/40; G02B5/32; G11B7/09; G11B7/125; G11B7/13; G11B7/135; H01L31/0232; H01S5/00; (IPC1-7): G11B7/125; G02B5/32; G11B7/09; G11B7/13; G11B7/135; H01L31/0232; H01S5/022; H01S5/40

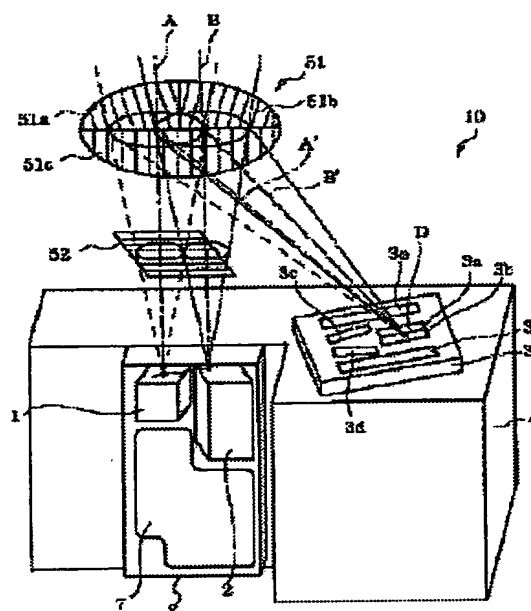
- european:

Application number: JP20000067591 20000310

Priority number(s): JP20000067591 20000310

## Abstract of JP2001256661

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a hologram laser and an optical pickup using it, capable of detecting respective laser beams by one light-receiving element and capable of obtaining a correct focus error signal by outputting laser beams which have plural different wavelengths. **SOLUTION:** The hologram laser 10 is provided with plural semiconductor laser elements 1, 2 emitting light beams which are mutually different in light-emitting wavelength, a signal-detecting photodiode 3 receiving the light beams, and a hologram 51 guiding the light beams to the signal-detecting photodiode 3 by diffracting the light beams. The semiconductor laser elements 1, 2 are disposed, so that optical axes A, B of both light beams become parallel each other and also a dividing line D dividing the light-receiving parts 3a, 3b of the signal detecting photodiode 3 and the optical axes A, B of the light beams of the semiconductor laser elements 1, 2 are constituted, so as to be on the same plane.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256661

(P2001-256661A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

| (51) IntCl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード(参考)  |
|--------------------------|-------|---------------|-------------|
| G 1 1 B                  | 7/125 | G 1 1 B 7/125 | Z 2 H 0 4 9 |
| G 0 2 B                  | 5/32  | G 0 2 B 5/32  | 5 D 1 1 8   |
| G 1 1 B                  | 7/09  | G 1 1 B 7/09  | B 5 D 1 1 9 |
|                          | 7/13  | 7/13          | 5 F 0 7 3   |
|                          | 7/135 | 7/135         | Z 5 F 0 8 8 |

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-67591(P2000-67591)

(22) 出願日 平成12年3月10日(2000.3.10)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 増井 克榮

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

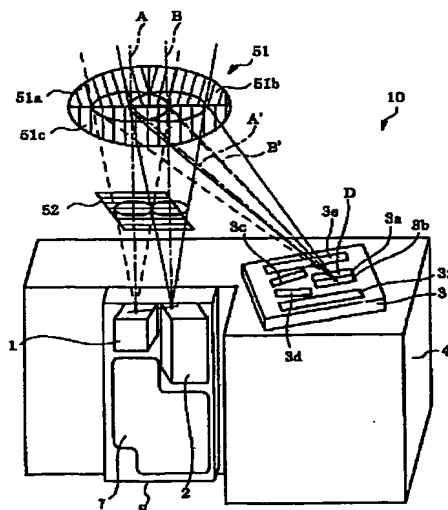
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 複数の異なる波長のレーザ光を出力し、各レーザ光を一つの受光素子で検出することが可能であり、かつ、正確なフォーカス誤差信号を得ることが可能なホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップを提供する。

【解決手段】 ホログラムレーザ10は、互いに発光波長の異なる光ビームを出射する複数の半導体レーザ素子1・2と、光ビームを受光する信号検出用フォトダイオード3と、光ビームを回折することにより信号検出用フォトダイオード3に導くホログラム51とを備える。そして、双方の光ビームの光軸A・Bが互いに平行になるように半導体レーザ素子1・2を配設するとともに、信号検出用フォトダイオード3の受光部3a・3bを分割する分割線Dと半導体レーザ素子1・2の光ビームの光軸A・Bとが同一平面上に存在するようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに発光波長の異なる光ビームを出射する複数のレーザ光源と、外部の物体表面で反射された光ビームを受光する受光素子と、外部の物体表面で反射された光ビームを回折することにより受光素子に導くホログラムとを備えるホログラムレーザにおいて、上記各レーザ光源は、一方から出射される光ビームの光軸が他方から出射される光ビームの光軸と平行になるように配設されており、

上記受光素子は、少なくとも1つの分割線により複数の受光領域に分割されており、

上記受光素子の分割線の少なくとも1つと各レーザ光源の光ビームの光軸とが同一平面上に存在するように上記各レーザ光源および受光素子が配置されていることを特徴とするホログラムレーザ。

【請求項2】ホログラムによって回折された光ビームの光軸と受光素子の分割線とが同一平面上に存在するように上記ホログラムが配置されていることを特徴とする請求項1記載のホログラムレーザ。

【請求項3】上記の複数のレーザ光源は、発光波長のより短いレーザ光源と受光素子との距離が発光波長のより長いレーザ光源と受光素子との距離より短くなるように配置されていることを特徴とする請求項1または2記載のホログラムレーザ。

【請求項4】上記各レーザ光源から出射される光ビームは、その光軸に垂直な方向に沿った断面形状が楕円形であり、

上記各レーザ光源の楕円形の短軸の延長線上に受光素子が配設されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のホログラムレーザ。

【請求項5】各レーザ光源と受光素子とが互いに平行な面上に形成され、

各レーザ光源が、光ビームを受光素子表面に平行な方向に出射するレーザ素子と、光ビームを受光素子表面に垂直な方向に反射するミラーとからなることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のホログラムレーザ。

【請求項6】請求項1ないし5のいずれか1項に記載のホログラムレーザを備え、情報記録媒体の種類に応じていずれかのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光し、上記情報記録媒体からの反射光を受光素子で検出することによって情報記録媒体に記録された情報を読み取る光ピックアップであって、

いずれのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光している場合にも、各レーザ光源の光ビームの光軸と同一平面上に位置する分割線の両側の受光領域の検出結果に基づいてフォーカス誤差信号を検出する誤差信号検出回路を備えることを特徴とする光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD (Compact Disc)、CD-R (Compact Disc Recordable)、DVD (Digital Video Disc)、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable) 等の光ディスクの信号を光学的に読取るために使用される、2分割フォトダイオード等の領域分割された受光素子を備えるホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップに関するものであり、さらに詳しくは、読取りに使用すべき光の波長が異なる複数の光ディスクの信号を読取るのに使用されるホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、CDファミリーと呼ばれる、発光波長780nmの半導体レーザ素子で信号の読み書きが行われる光ディスクが使用されてきた。一方、近年、より情報記録容量の大きいDVDファミリーと呼ばれる光ディスクも大量に使用されるようになってきている。DVDファミリーでは信号の読み書きには、発光波長630nm～690nmの赤色半導体レーザ素子が用いられる。

【0003】このため、CDファミリーの光ディスクとDVDファミリーの光ディスクとの両方を読み書きすることが可能な光ディスク装置が必要とされている。このような光ディスク装置には、発振波長の異なる複数の半導体レーザが光源として用いられている。また、このような光ディスク装置に備えられる光ピックアップとして、発振波長の異なる複数の半導体レーザと、光ディスクによって反射された光（信号光）を検出するための信号検出用フォトダイオードと、光ディスクによって反射された光（信号光）を回折して信号検出用フォトダイオードの方向に偏向させるためのホログラム（ホログラフィック回折格子）と、コリメータレンズ（検出レンズ）と、集光レンズ（対物レンズ）とを備える光ピックアップが用いられている。また、上記構成の光ピックアップにおける半導体レーザと信号検出用フォトダイオードとホログラム素子とは、装置の小型化のために1つのパッケージに内蔵したホログラムレーザとして構成されている。

【0004】しかしながら、ホログラムレーザの小型化のためには、複数の異なる波長の光を同じ信号検出用フォトダイオードで検出することが重要である。その理由は、以下の通りである。半導体レーザ素子は、一般に、幅200μm程度、長さ200～1000μm、厚さ100μm程度と小型であり、入出力用端子も1素子あたり2カ所以下である。これに対し、信号検出用フォトダイオードは、一般に、長さ10mm程度、幅5mm程度と比較的大きく、信号処理用のアナログ回路を集積化するために、出力用端子も6カ所以上必要である。このため、複数の異なる波長の光毎に異なる信号検出用フォトダイオードを使用すると、信号検出用フォトダイオード

の検出感度の最適化や、ホログラムの調整等は容易となるが、ホログラムレーザのサイズが大きくなってしまふ。また、出力用端子（リードピン）の数が多くなるため、1つのパッケージに内蔵するとパッケージが大きくなり、1つのパッケージに内蔵する利点が失われてしまふ。

【0005】このような1つの信号検出用フォトダイオードで2つの波長の信号を検出する光ピックアップとしては、例えば、特開平9-128794号公報に開示されている光ピックアップがある。この光ピックアップは、図15に示すように、互いに異なる2種類の光ディスク115・116から信号を読み取るためのものである。この光ピックアップは、635nm帯で発振する赤色半導体レーザ素子111、780nm帯で発振する赤外半導体レーザ素子112、各レーザ素子111・112の光ビームからトラッキング制御用の3ビームを生じさせる3ビーム発生用回折格子117、信号検出用フォトダイオード120、光ディスク115・116からの反射光を回折させて信号検出用フォトダイオード120に導くホログラム118、対物レンズ114を備えている。なお、この光ピックアップには、赤外光と赤色光とのそれぞれに開口数（NA）を最適化するためのホログラムレンズ113がさらに備えられている。また、光ディスク115・116における記録面（情報が記録されている面）115a・116aの表面（対物レンズ114側の表面）からの距離は、光ディスク115と光ディスク116とで異なっている。

【0006】このような2種類の光ディスクを読むための光ピックアップでは、現在は、赤外光を放射する赤外半導体レーザと赤色光を放射する赤色半導体レーザとを使用するのが一般的であるが、青色光を放射する青色半導体レーザも実現されている。そのため、赤外半導体レーザと赤色半導体レーザとを備える光ピックアップに青色半導体レーザを設けることも可能である。このような光ピックアップでは、3種類の光ディスクの読み取りが可能であるが、3種類の光ディスクを1つの光ピックアップで読むことが必要であり、上記のような部品点数の削減がさらに重要になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、1つの信号検出用フォトダイオードで2つの波長に対する信号を検出しようとする場合、以下のような課題があった。

【0008】光ディスク装置では、光ディスクから安定に情報を得るために、対物レンズの合焦位置と光ディスクの情報記録面とのずれ（フォーカス誤差）を検出し、その検出結果に基づいて対物レンズの合焦位置を光ディスクの情報記録面に一致するように制御する必要がある。フォーカス誤差の検出方法としては、ナイフエッジ法が代表的である。ホログラムレーザを用いるナイフエッジ法では、コリメータレンズと信号検出用フォトダイ

オードとの間の光路中に配置したホログラムの境界線をナイフエッジとして用い、分割線により2つの領域に分割した信号検出用フォトダイオードを用いて光を検出し、各領域の検出信号の差としてフォーカス誤差信号を得る。したがって、ナイフエッジ法では、信号検出用フォトダイオード上の光スポットの中心（光軸の中心）が信号検出用フォトダイオードの分割線上に位置するように位置関係を調整する必要がある。

【0009】ところが、半導体レーザ素子の出射光の波長は、温度の変動や光出力強度の変動に起因して変動する。そのため、いずれの波長の光についても、この波長変動を考慮しておく必要がある。ホログラムは、入射する光の波長が変動すると、光の回折角が変化する。格子間隔が一定であれば、入射する光の波長が短いほど、光の回折角が小さくなる。そのため、信号検出用フォトダイオード上の光スポットの位置は、温度の変動や光出力強度の変動に起因して移動する。その結果、フォーカス誤差信号にオフセットが生じ、正確なフォーカシング・サーボが行えなくなるという問題がある。

【0010】読み取るべき光ディスクが1種類であり、半導体レーザ素子が1つの場合には、光ディスクで反射された信号光がホログラムで回折される方向に信号検出用フォトダイオードの分割線を設ければ、上記出射光の波長変動が生じて、光スポットが分割線上を移動することになり、上述したような出射光の波長変動による悪影響を回避することが可能であった。

【0011】しかしながら、読み取るべき光ディスクが複数種類であり、図17に示すように、2つの半導体レーザ素子から照射した2つの異なる波長の光ビームを1つのホログラム121で回折させることが必要である場合、上記の手法では不十分である。なぜなら、一方の半導体レーザ素子からの光ビームの回折方向（第1の光ビームの光軸Bの方向）に信号検出用ダイオード122の分割線Dを設けても、他方の半導体レーザ素子からの光ビームの回折方向（第2の光ビームの光軸Aの方向）が分割線D上に位置する保証はないからである。すなわち、この場合、2つの光ビームは同じホログラム121で回折されるので、2つの光ビームの回折方向は必ず平行となるが、一方の半導体レーザ素子からの光ビームによって形成される信号検出用フォトダイオード122上の光スポットの位置が分割線D上を移動するようにしただけでは、他方の半導体レーザ素子からの光ビームによって形成される信号検出用フォトダイオード122上の光スポットの位置が分割線Dからずれてしまうことがある。

【0012】このような複数の異なる発光波長を有する半導体レーザ素子を用いる構成において、上述したような出射光の波長変動による悪影響を回避できるホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップの構成についてはこれまで知られていない。

【0013】また、特開平11-149652号公報には、図16に示すように、第1のレーザL1を出射するレーザダイオード103および第2のレーザL2を出射するレーザダイオード104とが搭載されたLOP108と、第1のレーザL1および第2のレーザL2を光学的記録媒体の方向に導くマイクロプリズム106と、光学的記録媒体からの戻り光を分岐させるホログラムプレート107と、ホログラムプレート107で分岐された戻り光を領域105a~105dで検出するフォトディテクタ105とを備え、これらが一体としてフォトダイオードIC102に集積された光学ピックアップが開示されている。

【0014】しかしながら、上記構成においても、前記の図17に示すように、フォトディテクタ105上における第1のレーザL1および第2のレーザL2のスポットの一方がフォトディテクタ105の分割線上からずれてしまう可能性がある。

【0015】本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の異なる波長のレーザ光を出力し、各レーザ光を一つの受光素子で検出することが可能であり、かつ、正確なフォーカス誤差信号を得ることが可能なホログラムレーザおよびそれを用いた光ピックアップを提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のホログラムレーザは、上記の課題を解決するために、互いに発光波長の異なる光ビームを出射する複数のレーザ光源と、外部の物体表面で反射された光ビームを受光する受光素子と、外部の物体表面で反射された光ビームを回折することにより受光素子に導くホログラムとを備えるホログラムレーザにおいて、上記各レーザ光源は、一方から出射される光ビームの光軸が他方から出射される光ビームの光軸と平行になるように配設されており、上記受光素子は、少なくとも1つの分割線により複数の受光領域に分割されており、上記受光素子の分割線の少なくとも1つと各レーザ光源の光ビームの光軸とが同一平面上に存在するように上記各レーザ光源および受光素子が配置されていることを特徴としている。また、好ましくは、ホログラムによって回折された光ビームの光軸と受光素子の分割線とが同一平面上に存在するように上記ホログラムが配

置されている。

【0017】ナイフエッジ法やビームサイズ法によるフォーカス誤差の検出では、受光素子における分割線の両側の受光領域の光量差をフォーカス誤差として検出する。それゆえ、正確なフォーカス誤差を得るために、受光素子上における光スポットの位置（光軸の中心）が分割線上となるように位置関係を調整する必要がある。

【0018】ところが、受光素子上の光スポットの位置は、温度の変動や光出力強度の変動等に起因して移動する。なぜなら、レーザ光源から出射される光ビームの波

長は、温度の変動や光出力の変動等に起因して変動し、この光ビームの波長変動によりホログラムにおける光の回折角が変動するからである。

【0019】上記構成では、上記受光素子の分割線の少なくとも1つと各レーザ光源の光ビームの光軸とが同一平面上に存在するように各レーザ光源および受光素子を配置し、さらに、ホログラムによって回折された各光ビームの光軸と受光素子の分割線とが同一平面上に存在するようにホログラムを、配置しているので、ホログラムによる回折角に関係なく、回折された各光ビームの光軸と受光素子の分割線とが交わる。したがって、温度の変動や光出力強度の変動等に起因する光ビームの波長変動が起こっても、受光素子の分割線上に光スポットを形成することができる。その結果、正確なフォーカス誤差信号を得ることができ、正確な焦点位置の調節（フォーカシング・サーボ）を行うことが可能となる。

【0020】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、上記の複数のレーザ光源は、発光波長のより短いレーザ光源と受光素子との距離が、発光波長のより長いレーザ光源と受光素子との距離より短くなるように配置されている構成である。

【0021】上記構成によれば、いずれのレーザ光源から出射されたレーザ光も受光素子のほぼ同じ位置に入射させることが可能となる。それゆえ、受光素子のサイズを大きくすることなく、両方のレーザ光源から出射されたレーザ光を確実に受光素子で受光できる。

【0022】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、上記各レーザ光源から出射される光ビームは、その光軸に垂直な方向に沿った断面形状が楕円形であり、上記各レーザ光源の楕円形の短軸の延長線上に受光素子が配設されている構成である。

【0023】上記構成によれば、各レーザ光源から出射された光ビームが、レーザ光源を覆うキャップの内壁等によって反射されて迷光を生じても、迷光は上記楕円形の長軸方向に生じるので、受光素子には入りにくくなる。それゆえ、迷光が受光素子の出力に影響を与えることが防止でき、受光素子によるフォーカス誤差信号やトラッキングサーボ信号の検出精度を高めることができる。その結果、より正確なフォーカシング・サーボやトラッキング・サーボが可能となる。

【0024】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、各レーザ光源と受光素子とが互いに平行な面上に形成され、各レーザ光源が、光ビームを受光素子表面に平行な方向に出射するレーザ素子と、光ビームを受光素子表面に垂直な方向に反射するミラーとからなる構成である。

【0025】上記構成によれば、パッケージのリードピンと、半導体レーザ素子および信号検出用フォトダイオードのような半導体素子の電極との結線の際に、同一面でワイヤ・ボンディングを行うことができる。その結

10

20

30

40

50

果、生産性の向上を図ることができる。

【0026】本発明の光ピックアップは、上記構成のホログラムレーザを備え、情報記録媒体の種類に応じていずれかのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光し、上記情報記録媒体からの反射光を受光素子で検出することによって情報記録媒体に記録された情報を読み取る光ピックアップであって、いずれのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光している場合にも、各レーザ光源の光ビームの光軸と同一平面上に位置する分割線の両側の受光領域の検出結果に基づいてフォーカス誤差信号を検出する誤差信号検出回路を備えることを特徴としている。

【0027】上記構成によれば、上記構成のホログラムレーザを備えていることで、いずれのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光している場合にも、各レーザ光源の光ビームの光軸と同一平面上に位置する分割線の両側の受光領域の検出結果に基づいて正確なフォーカス誤差信号を得ることができる。その結果、正確な焦点位置の調節（フォーカシング・サーボ）を行うことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明の第1の実施形態について図1ないし図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0029】本実施形態のホログラムレーザ10は、図2に示すように、互いに異なる2種類の光ディスク（光記録媒体）として、DVDやDVD-R等のDVDファミリーの光ディスク（以下、単にDVDと称する）と、CDやCD-R等のCDファミリーの光ディスク（以下、単にCDと称する）から信号を読み取るためのものである。また、本実施形態のホログラムレーザ10では、図1および図2に示すように、金属からなる放熱台（ヒートシンク）4上に、および信号検出用フォトダイオード（受光素子）3が搭載されるとともに、放熱台4の上方にホログラム素子5が取り付けられている。また、放熱台4の側面にはSiサブマウント8が取り付けられており、このSiサブマウント8上に赤外半導体レーザ素子（レーザ光源）1および赤色半導体レーザ素子（レーザ光源）2が搭載されている。そして、これらは全て、1つのパッケージに収められている。

【0030】赤外半導体レーザ素子1は、780nm帯で発振（発光）するものであり、より詳細には、CDから信号を読み取るための780nm帯の波長の光ビームを出射するものである。赤色半導体レーザ素子2は、635nm帯で発振（発光）するものであり、より詳細には、DVDから信号を読み取るための635nm帯の波長の光ビームを出射するものである。また、赤外半導体レーザ素子1および赤色半導体レーザ素子2は、その光ビームの光軸A・Bが、互いに平行となるように、かつ、ホログラム51（後述する）に垂直となるように配

設されている。また、赤外半導体レーザ素子1および赤色半導体レーザ素子2は、放熱台4において、ホログラム51（後述する）に対向する面上ではなく、ホログラム51（後述する）から見た側面上に設けられている。赤外半導体レーザ素子1および赤色半導体レーザ素子2におけるホログラム51と反対側には、モニターPD（光検出器）7が、Siサブマウント8上に形成されている。

【0031】モニターPD7は、半導体レーザ素子1・2の後面（ホログラム51と反対側の面）より出力されるレーザ光の強度を検出するものである。赤外半導体レーザ素子1より出力される赤外レーザ光の強度の検出結果は、赤外半導体レーザ素子1の良否検査に用いられるだけでなく、光ディスクの信号読み取り・書き込みのときの赤外半導体レーザ素子1の自動出力制御（APC：Auto Power Control）にも用いられる。赤外半導体レーザ素子1の自動出力制御は、モニターPD7の出力が一定になるように赤外半導体レーザ素子1に流す電流量を制御することにより行われる。一方、赤色半導体レーザ素子2より出力される赤色レーザ光の強度の検出結果は、赤色半導体レーザ素子2の良否検査にのみ用いられる。

【0032】Siサブマウント8は、その表面に半導体レーザ素子1・2が直接ダイボンドされている。Siサブマウント8の表面は、Siからなるため、金属表面よりも平坦度が良い。そのため、放熱台4の金属面に半導体レーザ素子1・2を直接ダイボンドした場合と比較して、以下の利点がある。

【0033】（1）金属面が完全な平面でないのに対して、Si表面は完全な平面であるため、搭載精度が良くなる。特に、本発明に係るホログラムレーザでは、2つの半導体レーザ素子1・2の発光点の位置精度が重要であるため、実用的な構成とするうえでSiサブマウント8が必須である。

【0034】（2）薄い硬いAu/Sn合金等のロウ材を用いて放熱台4の金属面に半導体レーザ素子1・2を固定した場合、金属の線膨張係数が半導体レーザ素子1・2を構成する半導体の線膨張係数に比べて一桁近く大きいので、使用中に半導体レーザ素子1・2が破壊してしまうおそれがある。一方、赤色半導体レーザ素子2では、通常、発光点がダイボンド面から10μm以内に位置するので、In（インジウム）等の軟らかいが厚いロウ材を用いて放熱台4の金属面に半導体レーザ素子1・2を固定した場合、発光点が覆われてしまうおそれがある。また、In等の軟らかいが厚いロウ材を用いた場合、使用中に半導体レーザ素子1・2が温度上昇により軟化して動くおそれもある。本発明に係るホログラムレーザでは、2つの半導体レーザ素子1・2の相対位置精度を高くしなければならない（例えば、発光点間隔は40±2μm程度が要求される）ので、このようなロウ材

は、実用上、使用できない。

【0035】また、出射光波長のより短い赤色半導体レーザー素子2は、赤外半導体レーザー素子1よりも信号検出用フォトダイオード3に近づけて配置している。これにより、波長の短い赤色光の方が回折角が大きいため、単一のホログラム素子5のみを用いていずれの半導体レーザー素子1・2から出たレーザー光も信号検出用フォトダイオード3のほぼ同じ位置に入射させることが可能となる。なお、信号検出用フォトダイオード3の感度は、波長により変化するものの、信号の読取りができなくなるほど低下することはない。

【0036】信号検出用フォトダイオード3は、各半導体レーザー素子1・2から出射された2種類の光ビームのいずれから得られる光信号の検出についても、すなわち、各光ビームが外部の光ディスク(CDまたはDVD)で反射された後にホログラム素子5で偏向されることによって得られる2種類の光信号のいずれの検出にも用いられる。信号検出用フォトダイオード3は、分割線Dを含む複数の分割線により複数の受光部(受光領域)3a~3fに分割されている。

【0037】また、本実施形態では、信号検出用フォトダイオード3が半導体レーザー素子1・2の出射光の進行方向に設けられていない。これは、前記の図16に示す従来の構成のように、信号検出用フォトダイオード3が半導体レーザー素子1・2の出射光の進行方向に設けられている場合、僅かではあるが、ホログラム51を透過せずにホログラム51で反射・散乱したレーザー光が、信号検出用フォトダイオード3に入射するため、S/N比が低下するからである。また、前記の図16に示す従来の構成では、フォトディテクタ105がレーザーL1・L2の長軸方向に配置されていると考えられるが、そのような配置では、ホログラムプレート107で散乱された光がフォトディテクタ105に入射する可能性も高い。

【0038】これに対し、本実施形態の構成では、半導体レーザー素子1・2の出射光の進行方向に設けられておらず、また、レーザーL1・L2の短軸方向に配置されているので、ホログラム51で反射・散乱したレーザー光が信号検出用フォトダイオード3に入射することを防止でき、S/N比の低下を回避できる。

【0039】ホログラム素子5では、ホログラム素子5本体の上面(半導体レーザー素子1・2から遠い側の端部)にホログラム51が形成され、ホログラム素子5本体の下面(半導体レーザー素子1・2から近い側の端部)に3ビーム発生用回折格子52が形成されている。ホログラム51は、各半導体レーザー素子1・2から出射された光ビームが外部の光ディスク(CDまたはDVD)で反射されることによって得られる赤外光ビームおよび赤色光ビームの両方を回折させて該信号検出用フォトダイオード3の方向に偏向するものである。

【0040】また、3ビーム発生用回折格子52は、赤

外半導体レーザー素子1の光ビームからトラッキング制御用の3ビームを生じさせるものである。このように、ホログラム51の下方に3ビーム発生用回折格子52を作成することで、3ビーム法に対応することができる。この3ビーム発生用回折格子52に関しては、赤外半導体レーザー素子1の発光点とコリメータレンズ11の中心線とを結ぶ線上を中心として作成することが好ましい。これにより、3ビーム発生用回折格子52の面積を小さくすることができ、その結果、ホログラム51の回折光との干渉を防ぐことができる。また、3ビーム発生用回折格子52は、赤外半導体レーザー素子1の出射光に対してのみ高次光を発生するものであることが好ましい。なぜなら、DVD用の赤色半導体レーザー素子2は1ビームでトラック制御信号も検出するので、3ビーム発生用回折格子52では高次光を発生させる必要がなく、むしろ高次光を発生させる信号強度が低下し、不利であるからである。

【0041】半導体レーザー素子1・2および信号検出用フォトダイオード3は、開口を有するキャップ6で封止されており、ホログラム素子5はキャップ6上に取り付けられている。キャップ6の下側(半導体レーザー素子1・2側)には、キャップ6の開口を塞ぐようにキャップガラス61が設けられている。これにより、レーザー光は、キャップガラス61を通して、キャップ6内からの出射、およびキャップ6内への入射をするようになっていく。なお、キャップガラス61の代わりにホログラム51をキャップ6の開口を塞ぐように設け、キャップガラス61を省くことも可能であるが、本実施形態のようにホログラム51と別にキャップガラス61を設けておくと、ホログラム51の調整および取付前に、半導体レーザー素子1・2および信号検出用フォトダイオード3の不具合を発見できる。したがって、半導体レーザー素子1・2および信号検出用フォトダイオード3の不具合を取り除いた上で、ホログラム51の調整および取付を行うことができる。これにより、ホログラム51の調整および取付の際に半導体レーザー素子1・2および信号検出用フォトダイオード3の不具合が見つかり、再度、半導体レーザー素子1・2および信号検出用フォトダイオード3を取り付け直すということがなくなり、無駄が少なくなる。この場合、ホログラム素子5とキャップガラス61との間の空間には、結露しないように乾燥空気等を封入して密閉するか、開放する、すなわち外部と通気しておくことが望ましい。

【0042】そして、本実施形態のホログラムレーザー10では、2つの半導体レーザー素子1・2の出射光の、半導体レーザー素子1・2側からホログラム51に入射する位置における光軸A・Bを含む平面内に信号検出用フォトダイオード3の1つの分割線が含まれるように配置している。図1の構成では、この2つの受光部3a・3bを分けている分割線Dが、上記の光軸A・Bを含む平面

内に含まれるように配置している。この点を模式的に示した図8で説明すると、赤外半導体レーザ素子1(図1)から出射される赤外光ビームの光軸Aと、赤色半導体レーザ素子2(図1)から出射される赤色光ビームの光軸Bと、信号検出用フォトダイオード3の受光部3a・3bを分けている分割線Dとが同一の平面P上に位置するようになっている。これにより、半導体レーザ素子1・2からの光ビームの波長変動が起こった場合でも、半導体レーザ素子1・2からの光ビームによって形成される信号検出用フォトダイオード122上の光スポット10の位置が分割線Dからずれることがなくなる。

【0043】なお、図8に示すように、ホログラム51の分割線51d(回折領域51a・51bと回折領域51cとの境界線)が上記平面P内にない場合、回折される光の量が2つの光ビームの間で異なることになる。そのため、回折される光の量が2つの光ビームの間で一致するように、ホログラム51の分割線51dも上記平面P内に入るようにすることが好ましい。

【0044】さらに、ホログラム51の方向は、ホログラム51の回折光の光軸A'・B'が上記の光軸A・Bを含む平面内に含まれるように調整されている。これは、ホログラム51を形成する溝が回折方向に直交する方向となるようにホログラム51の方向を回転して調整することで達成される。本発明に係るホログラムレーザ10(半導体レーザ装置)の構成によれば、そのように調整することにより、いずれの半導体レーザ素子1・2の出射光の波長が変動しても、回折される方向はこの分割線D上を移動するだけとなるようにすることができる。

【0045】次に、上述したホログラムレーザ10を用いた光ピックアップ70の構成を図3に基づいて説明する。

【0046】光ディスク(DVD13またはCD14)における記録面(13aまたは14a)の表面(集光レンズ12側の表面)からの距離は、DVD13とCD14とで異なっている。

【0047】光ピックアップ70は、図3に示すように、ホログラムレーザ10以外に、ホログラムレーザ10から出射した光を平行光に変換するコリメータレンズ11、平行光の光路を光ディスク(DVD13またはCD14)に垂直な方向に変換するための立上げミラー(光軸変換ミラー)74、コリメータレンズ11からの635nm帯の波長の平行光をDVD13上に集光するとともにコリメータレンズ11からの780nm帯の波長の平行光をCD14上に集光する集光レンズ12、集光レンズ12の焦点位置が光ディスク(DVD13またはCD14)の記録面(13aまたは14a)に一致するように集光レンズ12を移動させるための稼動装置(図示せず)を備えている。これらは、ハウジング(図示せず)の所定の位置に組立てられている。

【0048】光ピックアップ70では、1つのパッケージとして構成されたホログラムレーザ10を用いることで、部品点数の削減ができるばかりでなく、光ピックアップ70の構成部品の組立工程を簡略化することができる。

【0049】本実施の形態では、信号検出用フォトダイオード3を2つの半導体レーザ素子1・2の横に配置している。この理由を図4、図5(a)、および図5(b)を用いて説明する。

【0050】半導体レーザ素子1・2の出射光の放射パターンは、図4に示すように、光軸に対して断面が楕円形31・32となっている。これは、いずれの半導体レーザ素子1・2でも同様である。楕円形31・32の長軸は、半導体レーザの結晶のpn接合面に垂直な方向となる。半導体レーザ素子1・2は、図4に示すように、それらのpn接合面、すなわち楕円形31・32の長軸が互いに平行となるように放熱台4上に搭載する方が望ましい。言い換えると、2つの半導体レーザ素子1・2は、レーザ光の広がり(楕円形31・32の短軸方向)に沿って並べることが望ましい。これにより、放熱が良くなり、しかもpn接合同士がショートしにくくなる。

【0051】キャップガラス61を通過して出ていくレーザ光に関し、キャップガラス61は、図5(a)に示すように、レーザ光の広がり(楕円形31・32の短軸方向)のレーザ光がキャップガラス61の全域を通るように設計されている。これは、コリメータレンズ11(または集光レンズ12)全体にレーザ光が広がるようにするとともに、できるだけ多くの光を利用できるようにするためである。

【0052】その結果、広がり(楕円形31・32の長軸方向)のレーザ光については、図5(b)に示すように、キャップ6の内壁で反射されて迷光となる。キャップ6の内壁には反射防止用塗料を塗布して迷光を防止しているが、キャップ6の内壁の反射を完全に防ぐことはできない。そのため、レーザ光の広がり(楕円形31・32の短軸方向)の面内に信号検出用フォトダイオード3を配置した場合、迷光の影響が大きくなる。

【0053】そこで、本実施形態では、レーザ光の広がり(楕円形31・32の短軸方向)の面内に、すなわち、半導体レーザ素子1・2のレーザビームの断面形状である楕円形31・32の短軸上に、信号検出用フォトダイオード3を配置している。これにより、キャップ6の内壁による反射で生じた迷光が信号検出用フォトダイオード3の検出結果に影響を与えることが防止され、信号検出用フォトダイオード3の検出結果の精度を高めることができる。その結果、より正確なフォーカシング・サーボおよびトラッキング・サーボを行うことが可能となる。

【0054】次に、光ディスク(DVD13またはCD14)から安定に情報を得るための集光レンズ12の制

御に用いるフォーカス誤差信号とトラック誤差信号とを得る方法について説明する。

【0055】通常、フォーカス誤差信号の検出には、ナイフエッジ法およびビームサイズ法がよく用いられる。これらの方法では、分割線Dの両側の受光部3aおよび3bの検出結果に基づいてフォーカス誤差信号を検出するので、光スポットを分割線D上に配置する必要がある。そのため、図1ないし図3に示す本実施形態の構成は、ナイフエッジ法およびビームサイズ法に特に有効である。

【0056】フォーカス誤差信号をナイフエッジ法を用いて得る方法を、図6(a)～図6(e)および図9を参照しながら説明する。なお、ここでは赤色光ビームについて説明するが、赤外光ビームについても同様である。また、図6(a)～図6(e)では、受光部3a・3b上の光像のみを示している。

【0057】ナイフエッジ法では、ホログラム51における半分(図6(a)～図6(e)の上半分)の回折領域51a・51bと残りの半分(図6(a)～図6(e)の下半分)の回折領域51cとの境界線をナイフエッジとして用いる。図9に示すように、半導体レーザー素子1または2から出射して光ディスク(図3のDVD13またはCD14)で反射された光のうち、ホログラム51の回折領域51cで回折された光は、信号検出用フォトダイオード3の方向に偏向された後、受光部3aと受光部3bとを隔てる分割線D上に集光される。ホログラム51の回折領域51aおよび51bで回折された光は、それぞれ受光部3cおよび3dに集光され、受光部3a・3bに入射した光と共にビット信号を検出するのに用いられる。

【0058】集光レンズ12(図3)と光ディスク(図3のDVD13またはCD14)が適正な距離にある場合には、図6(b)に黒丸で示すような小さい光スポットが分割線D上に入射する形となる。これに対し、集光レンズ12(図3)と光ディスク(図3のDVD13またはCD14)との距離が近すぎると、図6(a)に示すように、上記光スポットは、受光部3a側にぼけて、ホログラム51の回折領域51cの形状を反映した半円像を受光部3aに生じる。一方、集光レンズ(図3)と光ディスク(図3のDVD13またはCD14)との距離が遠すぎると、図6(c)に示すように、上記光スポットは、受光部3b側にぼけて、ホログラム51の回折領域51cの形状を反映した半円像を受光部3bに生じる。したがって、誤差信号検出回路15において、フォーカス誤差信号として受光部3aの出力信号Saと受光部3bの出力信号Sbとの差Sa-Sbを生成し、該フォーカス誤差信号Sa-Sbが0となるように集光レンズ12を移動させれば、集光レンズ12の焦点位置を光ディスク(図3のDVD13またはCD14)の記録面(13aまたは14a)に一致させることができる。

【0059】半導体レーザー素子1・2の出射光の波長は、一般に、温度が上昇したり、光出力が大きくなると、長くなる。そのため、半導体レーザー素子1・2の出射光の波長が長くなると、ホログラム51で回折される方向は変わらないが、ホログラム51で回折される角度は大きくなる。逆に、半導体レーザー素子1・2の温度が上昇したり、半導体レーザー素子1・2の光出力が大きくなると、半導体レーザー素子1・2の出射光の波長が短くなるため、ホログラム51で回折される方向は変わらないが、ホログラム51で回折される角度は小さくなる。

【0060】本実施の形態では、前述したように、ホログラム51での回折方向が信号検出用フォトダイオード3の受光部3aと受光部3bとの分割線D上を移動するようになっている。したがって、半導体レーザー素子1・2の出射光の波長が長くなると、図6(e)に示すように、光スポット(図中の黒丸)は、半導体レーザー素子1・2から遠ざかる方向に分割線D上を移動することになる。一方、半導体レーザー素子1・2の出射光の波長が短くなると、図6(d)に示すように、光スポット(図中の黒丸)は、半導体レーザー素子1・2に近づく方向に分割線D上を移動することになる。

【0061】この光スポットの移動は、赤外光と赤色光とで移動量は異なるが、移動方向は同じである。その結果、半導体レーザー素子1・2の発光波長が変化したとしても、フォーカス誤差信号Sa-Sbに影響を与えることがなく、いずれの波長の光に対しても安定な焦点位置の調節を行うことができる。

【0062】一方、トラック誤差信号検出には、一般に、ツインスポット法、位相差法等が用いられるが、これらの方法では、分割線D上に光スポットを配置する必要がないので、半導体レーザー素子1・2の発光波長の変化に対する配慮が必要ではない。したがって、半導体レーザー素子1・2の発光波長が変化したとしても、トラック誤差信号に影響を与えることがなく、いずれの波長の光に対しても安定な焦点位置の調節を行うことができる。

【0063】トラック誤差信号の検出方法は特に限定されるものでないが、ここでは、赤色光レーザーのトラック誤差信号の検出にツインスポット法を用い、赤外レーザー光のトラック誤差信号の検出に位相差(DPD)法を用いる例について説明する。

【0064】まず、赤外レーザー光の場合について図10を用いて説明する。赤外半導体レーザー素子1を出射した赤外レーザー光は、3ビーム発生用回折格子52により0次光と+1次光と-1次光との3つの光に分けられ、光ディスク(図3のCD14)で反射された後、ホログラム51で回折される。0次光は、上述した赤色レーザー光の場合と同様に、回折領域51cによる回折光が、受光部3aと受光部3bとの分割線D上に集光され、フォーカス誤差信号の検出に用いられる。一方、+1次光およ

び-1次光は、全ての回折領域51a・51b・51cによる回折光が受光部3eおよび受光部3f上に集光される。ツインスポット法では、受光部3eの出力信号Seおよび受光部3fの出力信号Sfを用い、これらの差Se-Sfをトラック誤差信号として得る。そして、トラック誤差信号Se-Sfが0となるようにトラッキング・サーボを行う。なお、回折領域51a・51bに入射した赤外レーザ光は、回折領域51a・51bにより非対称に分割されて受光部3cおよび受光部3dに入射するが、受光部3cおよび受光部3dへの入射光は、ビット信号の検出に用いられるだけであるため、不都合を生じることはない。また、図9では、回折領域51cの格子の方向が回折領域51a・51bと回折領域51cとの分割線51dに垂直であるかのように示しているが、回折領域51cの格子の方向は任意である。

【0065】次に、赤色レーザ光の場合について図9を用いて説明する。赤色半導体レーザ素子2から出射される赤色レーザ光は、3ビーム発生用回折格子52からの光ビーム（赤色レーザ光の高次光を発生しない3ビーム発生用回折格子52であれば0次光、そうでない場合には0次光、+1次光、および-1次光）における0次光が使用される。0次光は、上述したように、回折領域51cによる回折光が、受光部3aと受光部3bとの分割線D上に集光され、フォーカス誤差信号の検出に用いられる。また、0次光は、受光部3cおよび受光部3d上に集光される。位相差法では、受光部3cの出力信号Scおよび受光部3dの出力信号Sdを用い、信号Scの位相と信号Sdの位相との位相差をトラック誤差信号として得る。そして、トラック誤差信号が0となるようにトラッキング・サーボを行う。

【0066】なお、受光部3eの出力信号Seおよび受光部3fの出力信号Sfは、ビット情報信号を含んでいない。したがって、光ディスクのビット情報信号は、これら以外の受光部3a~3dの出力信号の和、つまり、Sa+Sb+Sc+Sdとして得られる。

【0067】なお、本実施形態では、赤外光ビームと赤色光ビームとに対し共通のホログラム51を用いたホログラムレーザ10を示した。しかしながら、本発明のホログラムレーザは、図7に示すように、各波長の光ビームに最適なホログラム51A・51Bを用いたホログラムレーザ20であってもよい。すなわち、上記の実施形態における赤外光ビームおよび赤色光ビームの両方を回折させるホログラム51を備えるホログラム素子5に代えて、ほぼ赤外光ビームのみを選択的に回折する第1のホログラム51Aを備える第1のホログラム素子5Aと、ほぼ赤色光ビームのみを選択的に回折する第2のホログラム51Bを備える第2のホログラム素子5Bとを備える構成であってもよい。

【0068】これにより、各波長の光ビームに対して独立にホログラム素子（5A・5B）の調整が可能とな

り、各波長の光ビームに対して最適な組み立て調整を容易に実現できる。それにより、半導体レーザ素子1・2の取り付け公差やパッケージの加工公差などに余裕ができるため、コストを下げることができる。

【0069】〔実施の形態2〕本発明の第2の実施の形態について図11および図12に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1にて示した各部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0070】図11および図12に、本発明の第2の実施の形態のホログラムレーザ30の斜視図を示す。本実施形態のホログラムレーザ30では、図11および図12に示すように、半導体レーザ素子1・2自体の出射光の方向を、ホログラム51に垂直な方向とするのではなく、ホログラム51に平行であって、かつ、互いに同一の方向としている。そして、半導体レーザ素子1・2の出射光を、ホログラム51に対して45°傾斜した立上げミラー9でホログラム51に垂直な方向（信号検出用フォトダイオード3表面に垂直な方向）に反射するようにしている。したがって、本実施形態のホログラムレーザ30では、半導体レーザ素子1・2と立上げミラー9とで構成されたレーザ光源により、キャップ6からホログラム51に垂直な方向に沿って光を出射するようになっている。

【0071】シリコン基板50に、半導体レーザ素子1・2、信号検出用フォトダイオード3、および立上げミラー9が一体的に形成されている。立上げミラー9は、シリコン基板50をエッチングして形成した。なお、図16に示す構成と同様に、シリコン基板50上に立上げミラー9を別途作成してもよい。また、本実施の形態においても、実施の形態1と同様に、信号検出用フォトダイオード3は、2つの半導体レーザ素子1・2のpn接合面の延長方向に配置されている。

【0072】本実施の形態では、立上げミラー9を用いたことにより、半導体レーザ素子1・2の搭載面と信号検出用フォトダイオード3の搭載面とホログラム51の搭載面とを同一面上とすることができる。その結果、パッケージのリードピンと、半導体レーザ素子1・2および信号検出用フォトダイオード3のような半導体素子の電極との結線の際に、同一面でワイヤ・ボンディングを行うことができ、生産性の向上が図れる。

【0073】立上げミラー9は、信号検出用フォトダイオード3と一体化することで、組立工程の簡略化が可能である。また、立上げミラー9と信号検出用フォトダイオード3とを別々の部品として組立てることもでき、その場合、立上げミラー9の面とレーザ・ダイ・ボンディング面とを一体成型すれば、半導体レーザを精度良くダイ・ボンディングすることができる。

【0074】また、本実施形態のホログラムレーザ30についても、実施の形態1のホログラムレーザ10と全

く同様に、図3に示すように光ピックアップ70を構成することができる。

【0075】〔実施の形態3〕本発明の第3の実施の形態について図13および図14に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1または2にて示した各部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0076】図13および図14に、本発明の第3の実施の形態のホログラムレーザの斜視図を示す。本実施形態のホログラムレーザ40は、図13および図14に示すように、半導体レーザ素子1・2自体の出射光の方向をホログラム51に平行な方向にし、半導体レーザ素子1・2の出射光をホログラム51に対して45°傾斜した立上げミラー19・29でホログラム51に垂直な方向（信号検出用フォトダイオード3表面に垂直な方向）に反射するようにしている点では、実施の形態2のホログラムレーザ30と同様である。また、本実施形態のホログラムレーザ40は、半導体レーザ素子1・2と立上げミラー19・29とで構成されたレーザ光源により、キャップ6からホログラム51に垂直な方向に沿って光を射出するようになっている点でも、実施の形態2のホログラムレーザ30と同様である。

【0077】したがって、本実施の形態でも、立上げミラー19・29を用いたことにより、半導体レーザ素子1・2の搭載面と信号検出用フォトダイオード3の搭載面とホログラム51の搭載面とを同一面上とすることができる。その結果、パッケージのリードピンと、半導体レーザ素子1・2および信号検出用フォトダイオード3のような半導体素子の電極との結線の際に、同一面でワイヤ・ボンディングを行うことができ、生産性の向上が図れる。

【0078】そして、本実施形態のホログラムレーザ40は、半導体レーザ素子1・2の出射方向が互いに逆方向となるように半導体レーザ素子1・2を配置している点でホログラムレーザ30と異なる。ホログラムレーザ30とホログラムレーザ40とを比較すると、ホログラムレーザ30の方が単純で、作成しやすい点で有利である。

【0079】また、本実施形態においても、2つの半導体レーザ素子1・2の光軸が立上げミラー19・29へ入射する点をできるだけ半導体レーザの出射端面と平行に並べることで、信号検出用フォトダイオード3を2つの半導体レーザ素子1・2を並べた方向に配置することができる。そのことにより、第1および第2の実施の形態のホログラムレーザ10・20・30と同様に、迷光の影響を除くことができる。

【0080】また、本実施形態のホログラムレーザ40についても、実施の形態1のホログラムレーザ10と全く同様に、図3に示すように光ピックアップ70を構成することができる。

【0081】なお、上記各実施の形態では、主に650nmを主光源としたDVDメディアと780nmを主光源としたCDメディアとを使用した例を示したが、将来実現が予想される青色半導体レーザ素子を用いた光ピックアップにも適用できる。また、受光素子としては、信号検出用フォトダイオード3以外に、オペアンプを内蔵した光集積回路（OPIC）等を使用することも可能である。さらに、上記各実施の形態では、ホログラム51の+1次回折光のみを使用した図を示したが、ホログラム51の-1次光を使用することも可能である。

【0082】

【発明の効果】本発明のホログラムレーザは、以上のように、各レーザ光源は、一方から出射される光ビームの光軸が他方から出射される光ビームの光軸と平行になるように配設されており、受光素子は、少なくとも1つの分割線により複数の受光領域に分割されており、上記受光素子の分割線の少なくとも1つと各レーザ光源の光ビームの光軸とが同一平面上に存在するように上記各レーザ光源および受光素子が配置されている構成である。また、好ましくは、ホログラムによって回折された光ビームの光軸と受光素子の分割線とが同一平面上に存在するように上記ホログラムが配置されている構成である。

【0083】これにより、温度の変動や光出力強度の変動等に起因する光ビームの波長変動が起こっても、受光素子の分割線上に光スポットを形成することができる。その結果、複数の異なる波長のレーザ光を出力し、それらの出力を1つの信号検出用の受光素子で検出することが可能であり、かつ、正確なフォーカス誤差信号を得ることが可能なホログラムレーザを提供することができるという効果が得られる。

【0084】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、上記の複数のレーザ光源は、発光波長のより短いレーザ光源と受光素子との距離が、発光波長のより長いレーザ光源と受光素子との距離より短くなるように配置されている構成である。

【0085】これにより、いずれのレーザ光源から出射されたレーザ光も受光素子のほぼ同じ位置に入射させることが可能となる。それゆえ、受光素子のサイズを大きくすることなく、両方のレーザ光源から出射されたレーザ光を確実に受光素子で受光できるという効果が得られる。

【0086】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、上記各レーザ光源から出射される光ビームは、その光軸に垂直な方向に沿った断面形状が楕円形であり、上記各レーザ光源の楕円形の短軸の延長線上に受光素子が配設されている構成である。

【0087】これにより、レーザ光源を覆うキャップの内壁等によって反射されて生じた迷光が、受光素子に入りにくくなる。それゆえ、より正確なフォーカス誤差信号やトラッキングサーボ信号を得ることができる。その

結果、より正確なフォーカシング・サーボやトラッキング・サーボが可能となるという効果が得られる。

【0088】本発明のホログラムレーザの好ましい形態は、上記構成において、各レーザ光源と受光素子とが互いに平行な面上に形成され、各レーザ光源が、光ビームを受光素子表面に平行な方向に出射するレーザ素子と、光ビームを受光素子表面に垂直な方向に反射するミラーとからなる構成である。

【0089】これにより、パッケージのリードピンと、半導体レーザ素子および信号検出用フォトダイオードの  
10 ような半導体素子の電極との結線の際に、同一面でワイヤ・ボンディングを行うことができる。その結果、生産性の向上を図ることができるという効果が得られる。

、本発明の光ピックアップは、上記構成のホログラムレーザを備え、いずれのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光している場合にも、各レーザ光源の光ビームの光軸と同一平面上に位置する分割線の両側の受光領域の検出結果に基づいてフォーカス誤差信号を検出する誤差信号検出回路を備える構成である。

【0090】これにより、いずれのレーザ光源の光ビームのみを情報記録媒体上に集光している場合にも、各レーザ光源の光ビームの光軸と同一平面上に位置する分割線の両側の受光領域の検出結果に基づいて正確なフォーカス誤差信号を得ることができる。したがって、複数の異なる波長のレーザ光を出力し、それらの出力を1つの信号検出用の受光素子で検出することが可能であり、かつ、正確なフォーカス誤差信号を得ることができ、正確なフォーカシング・サーボが可能な光ピックアップを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るホログラムレーザの主要部を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るホログラムレーザを示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るホログラムレーザを用いた光ピックアップを示す断面図である。

【図4】2つの半導体レーザ素子の光ビームの断面形状と、2つの半導体レーザ素子および信号検出用フォトダイオードの配置との関係を示す平面図である。

【図5】キャップ内で方向によって迷光が発生することを説明するための説明図であり、(a)は半導体レーザ素子の光ビームを図4に示す楕円形の長軸方向から見た様子  
40 の様子を示す図、(b)は半導体レーザ素子の光ビームを上記楕円形の短軸方向から見た様子を示す図である。

【図6】フォーカス誤差信号を得る場合の受光部上でのスポットの変化を示した図である。

【図7】第1の実施の形態に係るホログラムレーザにおいて、各波長の光ビーム毎に最適なホログラムを用いた変形例の主要部の断面図である。

【図8】2つのレーザ素子から出射される光ビームの光軸と、信号検出用フォトダイオードの分割線とが同一の平面上に位置する様子を示す斜視図である。

【図9】ホログラムによる赤色光ビームの回折方向と、信号検出用フォトダイオードの受光部との関係を模式的に示す図である。

【図10】ホログラムによる赤外光ビームの回折方向と、信号検出用フォトダイオードの受光部との関係を模式的に示す図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態に係るホログラムレーザの主要部を示す斜視図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態に係るホログラムレーザを示す断面図である。

【図13】本発明の第3の実施の形態に係るホログラムレーザの主要部を示す斜視図である。

【図14】本発明の第3の実施の形態に係るホログラムレーザを示す断面図である。

【図15】従来の2波長ホログラムレーザを用いた光ピックアップを示す概略断面図である。

20 【図16】他の従来の2波長ホログラムレーザを用いた光ピックアップを示す概略断面図である。

【図17】2つのレーザ素子から出射される光ビームの光軸の一方が、信号検出用フォトダイオードの分割線から外れる様子  
を示す斜視図である。

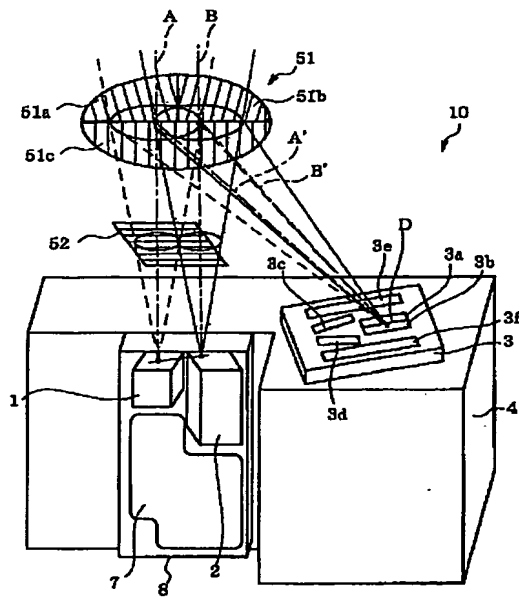
#### 【符号の説明】

- 1 赤外半導体レーザ素子（レーザ光源、レーザ素子）
- 2 赤色半導体レーザ素子（レーザ光源、レーザ素子）
- 30 3 信号検出用フォトダイオード（受光素子）
- 3a~3g 受光部（受光領域）
- 9 立上げミラー（ミラー）
- 10 ホログラムレーザ
- 13 DVD（情報記録媒体）
- 13a 記録面（外部の物体表面）
- 14 CD（情報記録媒体）
- 14a 記録面（外部の物体表面）
- 15 誤差信号検出回路
- 19 立上げミラー（ミラー）
- 40 20 ホログラムレーザ
- 29 立上げミラー（ミラー）
- 30 ホログラムレーザ
- 31 楕円形
- 32 楕円形
- 40 40 ホログラムレーザ
- 51 ホログラム
- 51A 第1のホログラム
- 51B 第2のホログラム
- A・B 光軸
- 50 A'・B' 光軸

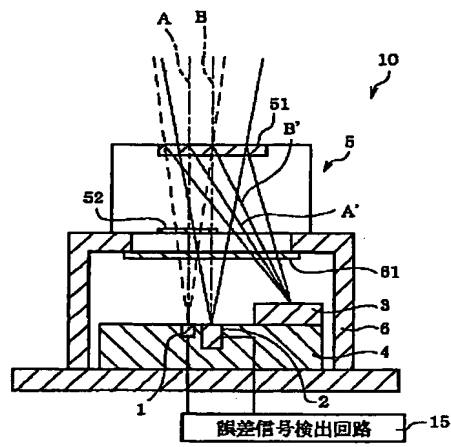
D 分割線

21

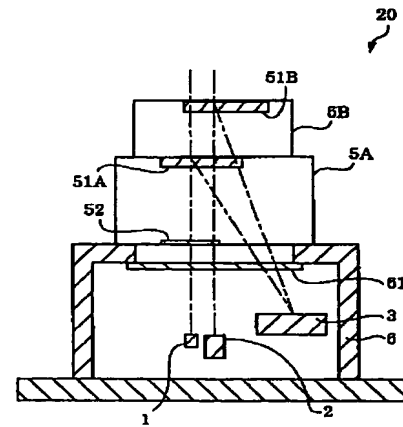
【図1】



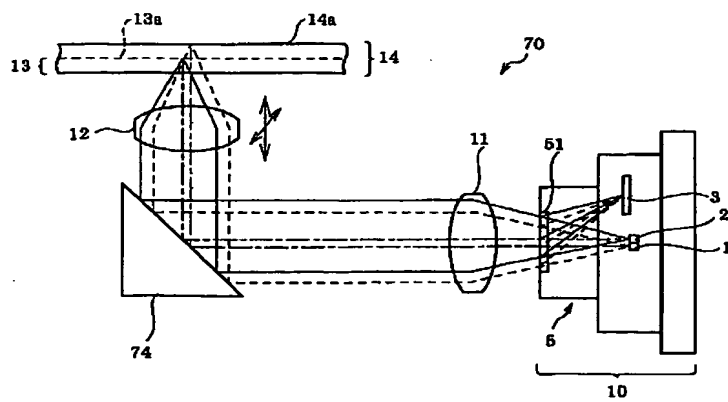
【図2】



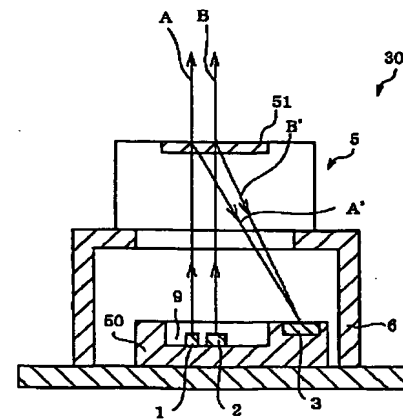
【図7】



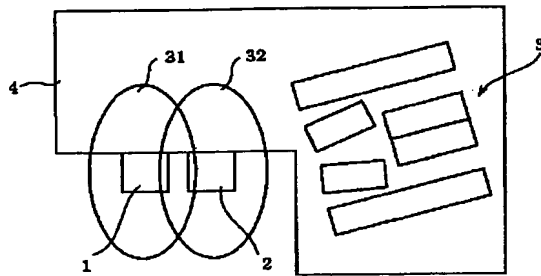
【図3】



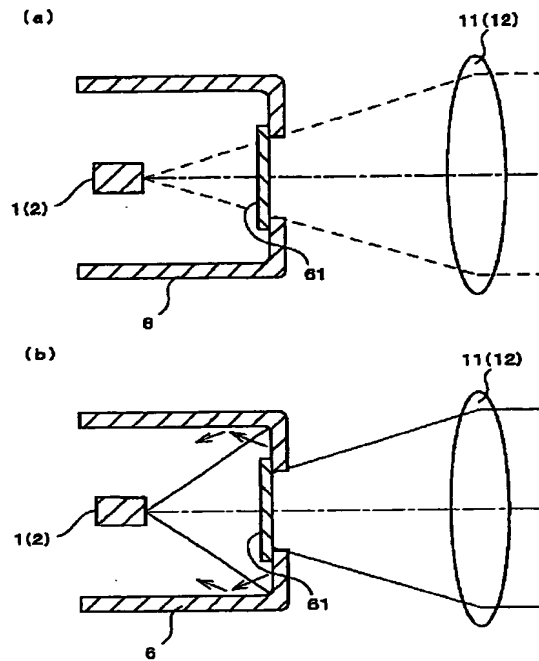
【図12】



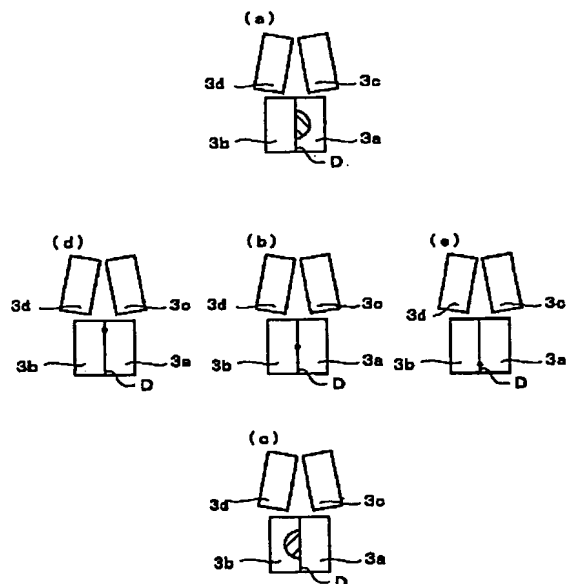
【図4】



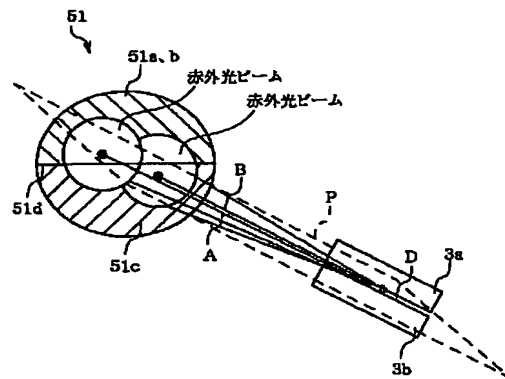
【図5】



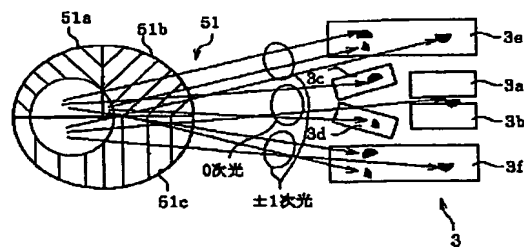
【図6】



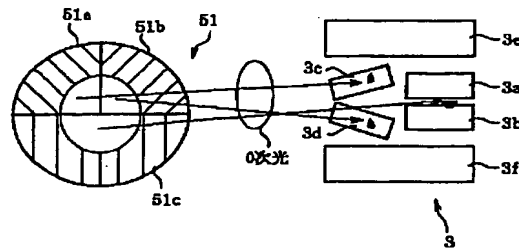
【図8】



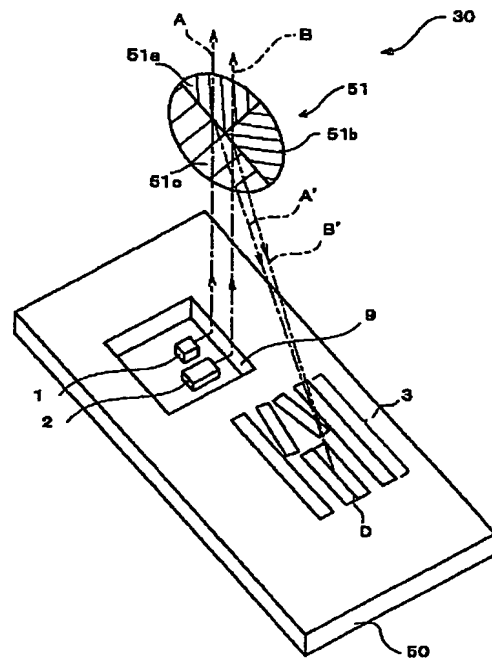
【図10】



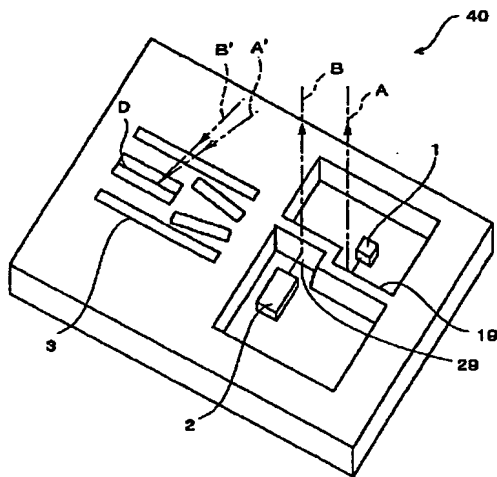
【図9】



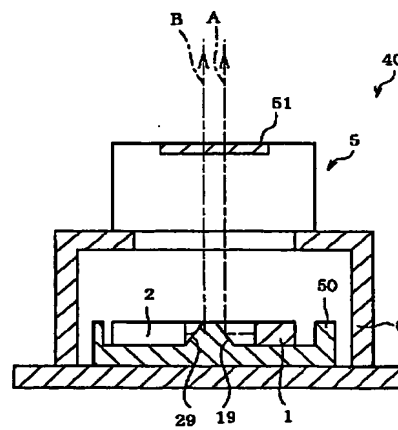
【図11】



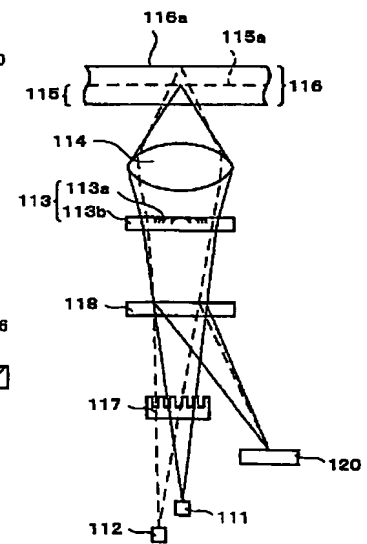
【図13】



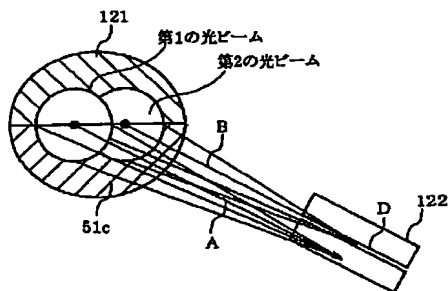
【図14】



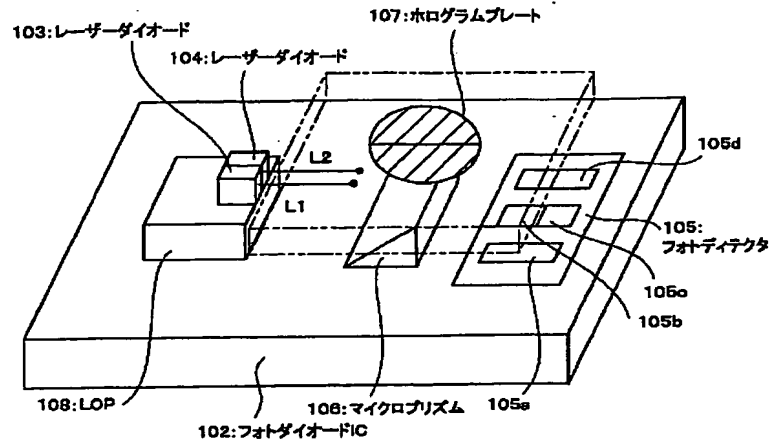
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | ターマコード (参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 1 L 31/0232          |      | H 0 1 S 5/022 |             |
| H 0 1 S 5/022            |      | 5/40          |             |
| 5/40                     |      | H 0 1 L 31/02 | D           |

F ターム (参考) 2H049 CA01 CA08 CA15 CA17 CA20  
 5D118 AA04 AA20 AA26 BA01 BF02  
 CC12 CC17 CD02 CD03 CD08  
 CF03 DA20 DB02 DB08 DB18  
 5D119 AA05 AA41 BA01 CA09 EC39  
 EC45 EC47 FA05 FA08 JA14  
 JA15 KA02 KA17 LB02 LB04  
 LB07  
 5F073 AB06 AB27 BA06 DA22 EA04  
 FA02 FA13 FA23 FA27 GA01  
 5F088 AA01 BB10 EA02 JA11